

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-303340

(43)Date of publication of application : 13.11.1998

(51)Int.Cl.

H01L 23/28  
 C09J 7/02  
 C09J 11/04  
 H01L 23/29  
 H01L 23/31  
 H01L 23/36

(21)Application number : 09-123042

(71)Applicant : TOSHIBA CORP  
 TOYO HATSUJO KOGYO KK  
 SHIMA DENSHI KK

(22)Date of filing : 25.04.1997

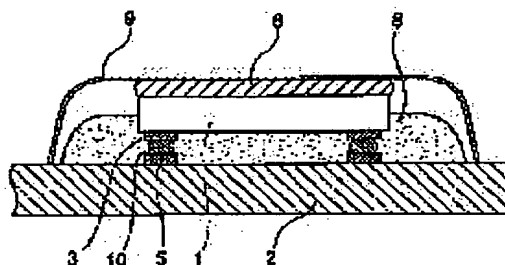
(72)Inventor : IZAWA NOBORU  
 TAKAGI YOSHIKI  
 KATO YOSHIHISA  
 KOTSUKI SHINJI

## (54) SEMICONDUCTOR DEVICE AND ITS MANUFACTURING METHOD

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a semiconductor device with a sufficient capability for stress relaxation and excellent in heat radiation, by inserting an elastic body of good thermal conductivity between a semiconductor substrate mounted on a circuit board and an encapsulating cap.

**SOLUTION:** A semiconductor chip 1 is fixed to a circuit board 2 through a bump 10, and the bump 10 allows the semiconductor chip 1 to be connected to a semiconductor chip electrode 3 and a substrate electrode 5. For relaxing a thermal stress when a semiconductor device is mounted and for protecting the semiconductor chip 1, the semiconductor chip 1 is sealed up with a resin layer 8. On the opposite side of the circuit board 2, an elastic body 6 of good thermal conductivity is provided. Since the thermal-conductive elastic body 6 is elastic, it has a role for releasing an accumulated heat as well as a role for absorbing a stress. Therefore, the reliability in operation of a semiconductor device is significantly improved for long period durability.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or

application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-303340

(43) 公開日 平成10年(1998)11月13日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	F I	
H 0 1 L 23/28		H 0 1 L 23/28	Z
C 0 9 J 7/02		C 0 9 J 7/02	Z
	11/04		11/04
H 0 1 L 23/29		H 0 1 L 23/30	R
23/31		23/36	D
審査請求 未請求 請求項の数14 F D (全 9 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願平9-123042

(22) 出願日 平成9年(1997)4月25日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(71) 出願人 592118815

東洋発條工業株式会社

東京都葛飾区小菅2丁目8番38号

(71) 出願人 597066418

シーマ電子株式会社

神奈川県横浜市中区住吉町1丁目14番地

(72) 発明者 井澤 暢

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会

社東芝多摩川工場内

(74) 代理人 弁理士 生田 哲郎 (外1名)

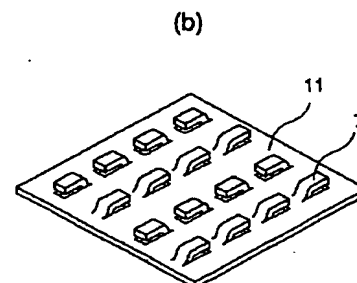
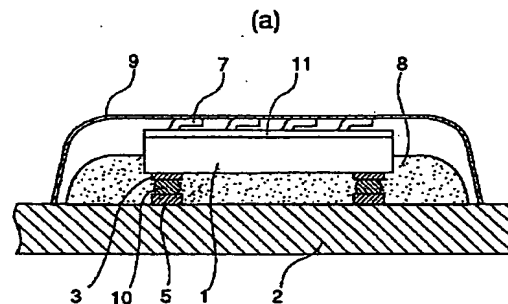
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体装置及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】コンパクトで高性能の半導体装置を低コストで製造し、使用時に於いて発生する熱に基づく応力を緩和するとともに放熱特性を有する半導体装置及びその製造方法を提供する。

【解決手段】回路基板上に搭載された半導体基板と外装キャップとの間に良熱伝導性の弾性体を装着した半導体装置である。良熱伝導性の弾性体として、微細な金属の充填剤を含む樹脂製接着シート、又は金属からなるばね若しくはネットを使用することができる。金属板の一部を切り曲げ、ダボ出しによって又は断面形状が逆し字状、Z字状若しくはコの字状の金属帯片を接合することによって設けた突起体を有する金属板を使用することができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】回路基板上に搭載された半導体基板と外装キャップとの間に良熱伝導性の弾性体を介在させたことを特徴とする半導体装置。

【請求項2】前記弾性体は、微細な金属の充填剤を含んだ樹脂製接着シートであることを特徴とする請求項1に記載の半導体装置。

【請求項3】前記充填剤は、銀、銅、アルミニウムから選ばれた何れか一つの金属を含んでいることを特徴とする請求項2に記載の半導体装置。

【請求項4】前記充填剤の前記弾性体にしめる割合は、80重量%以上であることを特徴とする請求項3に記載の半導体装置。

【請求項5】前記良熱伝導性の弾性体が、金属からなるばね又はネットであることを特徴とする請求項1記載の半導体装置。

【請求項6】前記良熱伝導性の弾性体が、金属板の一部を切り曲げて設けた突起体を有する金属板であることを特徴とする請求項1記載の半導体装置。

【請求項7】前記良熱伝導性の弾性体が、金属板の一部をダボ出しをして設けた突起体を有する金属板であることを特徴とする請求項1記載の半導体装置。

【請求項8】前記良熱伝導性の弾性体が、断面形状が逆L字状、Z字状若しくはコの字状の金属帯片を接合して設けた突起体を有する金属板であることを特徴とする請求項1記載の半導体装置。

【請求項9】前記半導体基板と前記外装キャップとの間に金属の充填剤を含む樹脂又はサーマル・グリスが充填されていることを特徴とする請求項5から8の何れかに記載の半導体装置。

【請求項10】半導体装置を製造するに際し、あらかじめ半導体チップを回路基板上に装着し樹脂封止したものに、請求項1から9の少なくとも一項に記載の良熱伝導性の弾性体を外装キャップに仮止めしたものを装着させることを特徴とする、半導体装置の製造方法。

【請求項11】良熱伝導性の弾性体と外装キャップとを半田、低融点金属、又は接着剤で部分的に接着させて仮止めすることを特徴とする、請求項10記載の半導体装置の製造方法。

【請求項12】良熱伝導性の弾性体を外装キャップに圧着して仮止めすることを特徴とする、請求項10記載の半導体装置の製造方法。

【請求項13】良熱伝導性の弾性体にばねを付けて該良熱伝導性の弾性体を外装キャップに圧着して仮止めすることを特徴とする請求項12記載の半導体装置の製造方法。

【請求項14】外装キャップの内面に爪又はくびれを設けて良熱伝導性の弾性体を該外装キャップに圧着して仮止めすることを特徴とする、請求項12記載の半導体装置の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、高密度表面実装タイプの高集積半導体装置及びその製造方法に関するものである。さらに詳しくは、応力緩和性の特性に加えて放熱性という機能を更に有する、高密度表面実装タイプの半導体装置及びその製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】エレクトロニクスの発達は、目覚ましいものがある。例えば、インターネットの大衆化に伴って、通信情報分野に於ける技術の急展開が始まっている。即ち、コンピュータを駆使する通信ネットワークが核となって、通信情報システムは量的拡大と質的向上が飛躍的に進展している。通信情報量の増大、高性能・高機能化に対応するために、コンパクトで低価格のシステムが求められる。これを支えるものの一つが、半導体の実装技術である。

【0003】記憶容量の大きい半導体装置を如何に、コンパクトでかつ低価格で提供するかが主要なテーマになっている。即ち、半導体素子の高集積化やパッケージの軽薄短小化が進行している。同時に、基板搭載方法が、半導体全面が半田溶融温度まで上昇する表面実装へと移行している。該表面実装に於いて、半田付け時に半導体素子に加わる応力は、非常に大きなものになる。更に、半導体を封止する樹脂組成物などに水分が含まれていると、半田付けの際の高温のため水分が気化し高い圧力を発生し、それが半導体装置の機能を不十分なものとし更には半導体装置を破壊する原因にもなっている。こうした背景から、半導体装置の信頼性を飛躍的に高める技術が強く要求されている。

【0004】また、半導体装置のコンパクト化によって、半導体装置から発生する熱が問題となっている。即ち、半導体装置の作動時に発生する熱が、半導体装置の信頼性を低下させる原因になってきている。発生した熱は半導体装置そのものの温度を高める結果、温度上昇によって半導体の性能が変化し、そのために半導体装置の信頼性を低下させることになる。更に、熱によって半導体装置に応力が発生し、この応力が半導体装置に変形をもたらす、半導体装置の信頼性を低下させるのである。

【0005】半導体装置に対するコンパクトで高性能しかも低コストの要求に対応して、半導体ベアチップを基板に直接取り付け、いわゆるフリップチップ・ボンディングといわれる加工法がある。従来半導体装置の加工法の主流であったワイヤーボンディングに比較して、フリップチップ・ボンディングは製品即ち半導体装置をコンパクトにし得るという特徴を有しているが、高密度の実装を行うには基板上の配線密度を高密度化する必要がある。この点、電極を面状に配置したCSP（チップ・サイズ・パッケージ）は、通常の配線密度でほぼ実装面積をチップ単体とほぼ同等にできるメリットがあり、

注目されている。

【0006】半導体装置の製造に際し、製造時の応力を吸収するためと半導体を外部からの衝撃等から保護するため、一般的には樹脂封止が行われる。これは、半導体チップと基板との製造時に於ける熱膨張の差によって生じる応力を、樹脂で緩和させようとするものである。現在、半導体装置の封止用樹脂として、エポキシ樹脂組成物が主として使用されている。そして、樹脂組成物に関しいろいろな発明がなされ、数多くの特許が出願されている。

【0007】しかし、半導体装置のコンパクト化に当たっては、単に半導体装置製造時に発生する応力の問題のみならず、使用時に発生する熱による応力の問題を含め問題の解決を図る必要がある。この観点からは、もはや樹脂組成物の改良だけでは充分に対応できなくなっている。即ち、樹脂組成物は互いに相反する要求を満足させることが必要になってきている。例えば、応力を緩和させるためには、シリコンゴムが単品では効果があるが、エポキシ樹脂と組み合わせる場合には、シリコンゴムとエポキシ樹脂との接着性が悪く、結果的には接合欠陥が生じ、これが原因となって半導体装置の性能不足や破壊をおこす。又、エラストマーにシリカなどの無機微粒子を混合する方法もあるが、この様な無機微粒子をエラストマーに混合すると、エラストマーの特性である弾性が失われ、結果的には半導体装置に加わる応力を充分緩和させることができなくなる。更に、使用する樹脂に弾性即ち柔軟性を要求するとともに機密性、導電性、放熱性或いは脱気性を要求されるに至っている。これらの問題解決のため種々検討されているが、未だに有効な手法は見つかっていないのが現状である。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】以上説明してきたように、コンパクトで高性能しかも低コストの半導体装置を製造しようとするれば、互いに矛盾する要求を満たさなければならない。本発明は、こうした問題を解決する、コンパクトで高性能の半導体装置を低コストで製造でき、使用時に於いて発生する熱に基づく応力を緩和する特性を有するとともに同時に放熱特性を有する半導体装置及びその製造方法を提供しようとするものである。

【0009】本発明者等は、樹脂は一般的には熱伝導性が良くなく従って放熱性も悪く、又樹脂組成物の改良で応力緩和を図るのは限界があり、樹脂封止材に問題の解決を求めるのは極めて困難と判断し、応力緩和に十分な性能を持つと同時に放熱性に優れた半導体装置を実現するべく鋭意検討し本発明を完成させたのである。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明の要旨は、回路基板上に搭載された半導体基板と外装キャップとの間に良熱伝導性の弾性体を介在させたことを特徴とする半導体装置である。該弾性体として、微細な金属の充填剤を含

んだ樹脂製接着シートを使用することができる。この際、該充填剤は、微細な金属を含むが、銀、銅、アルミニウムから選ばれた何れか一つの金属を含んでいるものが好ましい。また、該充填剤の前記弾性体にしめる割合は、80重量%以上であることが好ましい。

【0011】更に、前記良熱伝導性の弾性体を、金属からなるばね又はネット、更に、金属板の一部を切り曲げて設けた突起体を有する金属板、金属板の一部をダボ出しをして設けた突起体を有する金属板又は断面形状が逆L字状、Z字状若しくはコの字状の金属帯片を接合して設けた突起体を有する金属板とすることができる。これら上記の良熱伝導性の弾性体を使用する際、前記半導体基板と前記外装キャップとの間に金属の充填剤を含む樹脂又はサーマル・グリスを充填することもできる。

【0012】また、本発明の半導体装置を製造する際に、あらかじめ半導体チップを回路基板に装着し樹脂封止したものに、本発明の良熱伝導性の弾性体を外装キャップに仮止めしたものを装着させることを特徴とする、半導体装置の製造方法である。仮止めをする方法として、該良熱伝導性の弾性体と外装キャップとを半田、低融点金属、又は接着剤で部分的に接着させて仮止めをしてもよいし、該良熱伝導性の弾性体を外装キャップに圧着して仮止めをしてもよい。また、外装キャップに良熱伝導性の弾性体を圧着して装着するに際し、該良熱伝導性の弾性体にばねを付けて該良熱伝導性の弾性体を外装キャップに圧着してもよいし、該外装キャップの内面に爪又はくびれを設け、該良熱伝導性の弾性体を該外装キャップに圧着してもよい。

【0013】本発明に於ける良熱伝導性の弾性体として、微細な金属の充填剤を含む樹脂接着シートを使用することができる。具体的には、エラストマー系接着剤に金属微粉末を混合せしめシート状にしたものが好適に使用できる。エラストマーとしては、天然ゴム、合成ゴム、スチレン系ブロック共重合体、エステル系の縮合タイプのエラストマー等を使用することができる。これら、エラストマー系接着剤に混合せしめる金属は、適宜選択すればよいが、特に熱伝導の観点から、銀、銅又はアルミニウムを使用するのが好ましい。金属充填剤の使用割合は、熱伝導と弾性との兼ね合いで選択するが、微細金属を80重量%以上含有せしめるのが好ましい。

【0014】更に、本発明に於ける良熱伝導性の弾性体として、金属製のスプリングを使用することができる。具体的には、ばねやネット及び金属板の一部を切り曲げて設けた突起体を有する金属板、ダボ出しによって設けた突起体を有する金属板又は断面形状が逆L字状、Z字状又はコの字状の金属帯片を接合して設けた突起体を有する金属板である。ばねは、リング状に巻いたコイルばね、板ばね、薄板ばね、さらばね、複数のばね板を重ねた重ね板ばね、長方形断面を有する帯板を渦巻き状に巻いた渦巻きばね、断面が長方形の帯板を円錐状に巻いた

竹の子ばね等を使用することができる。

【0015】ネットは、いわゆる針金を織るか又は編むことによって作られるものである。針金は具体的には、ピアノ線、ばね鋼線、硬鋼線、ばね用炭素鋼線、ばね用ステンレス鋼線、黄銅線、洋白線、りん青銅線やベリリウム銅線である。これら針金は、細い線を使用し、直径0.5mm以下が好ましい。通常、0.1mmないし0.3mm程度の細線が使用される。細い針金で織った又は編んだネットを複数枚重ねるか、若しくは束ねて使用するのがよい。熱伝導性に優れるので、半導体から発生する熱を効果的に外部に発散させるとともに、弾性も有するので半導体装置に掛かる応力も緩和することができる。

【0016】従来、応力緩和の方法として応力発生抑制法、応力緩和法が採用されてきた。応力発生抑制法は、流動性に優れる球状シリカを高充填し低熱膨張化を図る手法であるが、球状シリカを使用すると界面剥離が生じ、強度低下や水侵入腐食といった問題が生じ、又応力緩和法は、柔軟性に優れるシリコーンを用い低弾性率化を図る手法であるが、シリコーンは接着力が極めて弱いためエポキシ樹脂と接着しにくく、得られる半導体装置は強度低下や水侵入腐食の問題を生じるものであった。この点、本発明の金属製の弾性体を使用するものは、該金属製の弾性体は基本的には樹脂に起因する問題は発生しないので特に効果が大きい。

【0017】また、図3(b)の様に、ばねにする部分の周りの一部を残して切り開いて持ち上げ突起体を設けたものも使用することができる。これらのばねにする部分の形状は、長方形が簡単で実用的には好ましい。しかし、これらの形状は、長方形に限定されるものではない。色々な形状をとることができる。楕円形でも良いし、三角形でも良いし、多角形でも良いし、渦巻き状でもよい。切り曲げによるばねは、図5の様に金属板の上下両面に突起体を設けてもよい。図5に於いては、突起体13、14は、比較的長さの長いものとなっているが、これに限定されるものではない。長さの短い突起体を複数個多数設けても差し支えない。

【0018】この様な突起体は、金属板を切り開いて持ち上げることににより設けることができるが、ダボ出しによっても設けることができる。図6にダボ出しによって突起体を設けた例を示した。ダボ出しによる突起体の形状も、図6に示したものに限定されるものではない。更に、別途金属帯片を金属板に接合することによっても得ることができる。即ち、図4の様に、コの字状、Z字状又は逆L字状の金属帯片を金属板に接合することによっても得ることができる。これら金属帯片の形状は、長方形が簡便であるが、これに限定されるものではない。円形、楕円形、三角形、正方形、図7の渦巻き状その他色々な形状のものを使用することができる。尚、図7の渦巻き状の突起体は、該形状の金属帯を接合したものであ

るが、切り曲げによって設けても何ら差し支えない。

【0019】良熱伝導性の弾性体の構造として、金属板前面に突起体を設けたものを示したが、これに限定するものではない。例えば、図11(a)の様に金属板の周辺に放熱用の突起体を配置し、中央部に絞部を設けてもよいし、また図11(b)の様に金属板の周辺に放熱用の突起体を配置し、中央部に切抜部を設けてもよい。

【0020】ばねに使用する金属は、弾性に優れるものが好ましい。具体的には、ばね鋼、硬鋼、ばね用炭素鋼、ばね用ステンレス鋼、黄銅、洋白、りん青銅やベリリウム銅である。

【0021】以上説明してきた、金属からなるばね若しくはネット、金属板の一部を切り曲げて設けた突起体を有する金属板、金属板の一部をダボ出しをして設けた突起体を有する金属板、又は断面形状が逆L字状、Z字状若しくはコの字状の金属帯片を接合して設けた突起体を有する金属板等の良熱伝導性の弾性体を介在させた半導体装置に於いて、半導体基板と前記外装キャップとの間に金属や熱伝導性に優れた物質等を含む樹脂又はサーマル・グリスを充填することができる。

【0022】ばね、ネット又は突起を有する金属等の良熱伝導性の弾性体は、必然的に半導体基板と外装キャップとの間に空間部分を生じる。こうした空間部分に、微細な金属や熱伝導性に優れた物質を含む樹脂又はサーマル・グリスを充填することにより、放熱及び応力緩和の効果を更に向上させるのである。微細な金属の充填剤を含む樹脂は、具体的には先に説明したエラストマー系樹脂に金属微粉末を混合したものを使用することができる。また、サーマル・グリスとして、具体的には、シリコーン即ちポリシロキサン、具体的には東レダウコーニング社製品品番SH340、信越化学社製品品番G747或いは東芝シリコーン社製品品番YG6111等を使用することができる。

【0023】本発明の半導体装置を製造する方法に関して、二つの方法がある。即ち、その一は、あらかじめ半導体チップを回路基板に装着し樹脂封止したものに、良熱伝導性の弾性体を外装キャップに仮止めしたものを装着させる方法であり、その二は、あらかじめ半導体チップを回路基板に装着し樹脂封止したものに該良熱伝導性の弾性体を取り付け、更に外装キャップを装着する方法である。プロセス的には、第一の方法が有利である。

【0024】本発明は、この良熱伝導性の弾性体を外装キャップに仮止めして半導体装置を製造する方法をも提供するものである。具体的には、該良熱伝導性の弾性体と外装キャップとを半田、低融点金属、又は接着剤で部分的に接着させて仮止めをしてもよいし、該良熱伝導性の弾性体を外装キャップに圧着して仮止めをしてもよい。また、外装キャップに良熱伝導性の弾性体を圧着して装着するに際し、該良熱伝導性の弾性体にばねを付けて該良熱伝導性の弾性体を外装キャップに圧着してもよ

いし、該外装キャップの内面に爪又はくびれを設けた該良熱伝導性の弾性体を該外装キャップに圧着してもよい。

【0025】良熱伝導性の弾性体を外装キャップに仮止めする最も簡単な方法は、該良熱伝導性の弾性体を外装キャップに圧着することである。図8(a)は、該良熱伝導性の弾性体を外装キャップに圧着して仮止めし、これをあらかじめ半導体チップを回路基板に装着し樹脂封止したものに、装着して本発明の半導体装置を製造したものである。また、外装キャップに良熱伝導性の弾性体を圧着するに際し、図10の様に良熱伝導性の弾性体が収まる凸部を設けた外装キャップを使用してもよい。

【0026】良熱伝導性の弾性体を外装キャップに圧着する際、該外装キャップに爪又はくびれを設けてもよい。図8(b)に、爪16を設けた外装キャップの例を示した。この外装キャップを用いて、製造した本発明の半導体装置の例を、図8(c)に示した。また、良熱伝導性の弾性体にはばねを設けて外装キャップに圧着することもできる。図9に於いて、該良熱伝導性の弾性体11の両端にばね17を設けた例を示した。この場合さらばねが好適に使用できるが、これに限定するものではない。

【0027】その他、良熱伝導性の弾性体を外装キャップに仮止めする簡単な方法は、接着させる方法である。具体的には、半田、低融点金属や接着剤を使用して、部分的に良熱伝導性の弾性体と外装キャップとを接着せしめ、仮止めをするものである。この場合は、外装キャップの寸法を半導体チップの寸法と一致させる必要はなく、作業性に富む。低融点金属としては、低融点合金が使用される。錫や鉛の合金が適している。また、接着剤は各種の接着剤を使用することができる。エポキシ系接着剤やホットメルト接着剤は好適に使用される。

【0028】

【発明の実施の形態】次に、本発明の半導体装置の実施形態を具体的に説明する。その前に、フリップチップ・ボンディング方式に於ける半導体装置の一例を図1に示した。この場合、半導体チップ1は、パンプ10を介して回路基板2に固定されている。パンプ10は、半導体チップを半導体チップ電極3と基板電極5を接続している。それと同時に、パンプ10は、半導体チップを回路基板に固定する役割を担っている。半導体装置の実装時の熱応力を緩和するためと半導体チップ保護のため、半導体チップを樹脂層8で樹脂封止をしている。

【0029】本発明の半導体装置の実施形態の一例を、図2に示した。半導体装置の基本的な構造は、図1と同様であるが、非回路基板側即ち回路基板の反対側に良熱伝導性の弾性体6が設けられている。この良熱伝導性の弾性体は、微細な金属の充填剤を含有する樹脂製接着シートであり、金属製のばね又はネットである。具体的には、先に述べた微細金属充填剤を含むエラストマー系樹

脂接着シート、各種のばね及びネットを使用することができる。これらの弾性体は、金属を含むか又は金属からなっているので当然に熱伝導性に優れている。そして、この弾性体が半導体チップと外装キャップとの間に置かれているので、半導体チップから発生する熱は容易に外装キャップに伝えられ、外装キャップから容易に外界に放出することができる。

【0030】更に、この熱伝導性弾性体は弾性を有するので、熱等によって発生する応力はこの弾性体によって吸収することができる。即ち、本発明で使用する熱伝導性弾性体は、応力を吸収する役割と同時に発生する熱を放出する役割を担うものである。これによって、半導体装置の作動信頼性は、飛躍的に向上し長時間の使用にも充分耐えることができる。

【0031】図3に本発明の熱伝導性弾性体の他の実施形態を示した。図3(a)は、半導体装置全体の断面図であり、図3(b)は、熱伝導性弾性体である突起体7を有する金属板の外観図である。図2に於ける熱伝導性弾性体6の部分に、突起体7を有する金属板11が置かれている。即ち、突起体7を有する金属板11を、半導体チップ1の回路基板の反対側に取り付けられている。突起体7は、外装キャップ9と接触しており、半導体の発生する熱を外に発散させるとともに、半導体装置に掛かる応力を緩和する働きをする。

【0032】突起体7は、色々な形状のものを使用することができるが、この実施形態に於いては、長方形の形状をしている。長方形の三方を切り開き、切り開いた部分を持ち上げることによって、突起体7を設けている。この様子を、図3(b)に示した。また、突起体は、図5の13、14の様に金属板11の表裏両面に設けてもよい。突起体の大きさは、図5で示したような長方形の他に、長さの短い矩形のものを多数設けてもよい。

【0033】図6には、本発明の良熱伝導性の弾性体の他の例を示した。図6に於ける突起体15は、金属板11の一部を利用している。図3の実施形態は金属板を切り曲げたものであるに対し、図6の突起体15は、金属板11のダボ出しにによって設けたものである。この突起体も同様にいろいろの形状のものを使用することができる。

【0034】更に、この様な突起体は、別途金属帯片を金属板に接合することによっても得ることができる。即ち、図4の様に、コの字状、Z字状又は逆L字状の金属帯片を金属板に接合することによっても得ることができる。この形状は、長方形が簡便であるが、これに限定されるものではなく、円形、楕円形、三角形、正方形、図7の渦巻き状その他色々な形状をとることができる。この際、図4(d)の様に断面形状が逆L字状の金属帯片をそのまま金属板11に溶接等で接合しても良いし、図4(b)の様にコの字状の金属帯片を金属板11に接合しても良いし、図4(a)の様にZ字状の金属帯片を金

属板11に接合しても良い。また、図4(c)の様に、外装キャップ9に接する側の面積を大きくし、放熱効果をも高めることもできる。

【0035】半導体装置を製造するに際し、あらかじめ半導体チップを回路基板に装着し樹脂封止したものに、本発明の良熱伝導性の弾性体を外装キャップに仮止めしたものを装着させる方法をとる。該弾性体を外装キャップに仮止めする最も簡単な方法は、該良熱伝導性の弾性体を外装キャップに圧着する方法である。図8(a)は、該弾性体を外装キャップに圧着して仮止めし、これをあらかじめ半導体チップを回路基板に装着し樹脂封止したものに装着して製造した半導体装置を示している。該弾性体を外装キャップに圧着するときに、該外装キャップに爪又はくびれを設けると作業性が向上する。図8(b)に、爪16を設けた外装キャップ9の例を示した。この外装キャップを用いて、製造した本発明の半導体装置の例を、図8(c)に示した。更に、該弾性体にばねを設けて外装キャップに圧着することもできる。図9に該弾性体11の両端にばね17を設けた例を示した。

【0036】

【発明の効果】良熱伝導性の弾性体を半導体基板と外装キャップとの間に設けることにより、半導体装置で発生する応力を緩和するとともに発生する熱を分散させることができ、半導体装置の信頼性が飛躍的に高まる。そして、コンパクトで高性能しかも低コストの半導体装置を容易に組み立てることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】フリップチップ・ボンディング方式の一例を示す\*

\*す図である

【図2】本発明の実施形態の一例を示す図である

【図3】本発明の他の実施形態の例を示す図である

【図4】突起体の例を示す図である

【図5】突起体の他の例を示す図である

【図6】突起体の他の例を示す図である

【図7】突起体の形状の例を示す図である

【図8】弾性体を外装キャップに圧着する例を示す図である

【図9】ばねを取り付けた弾性体の例を示す図である

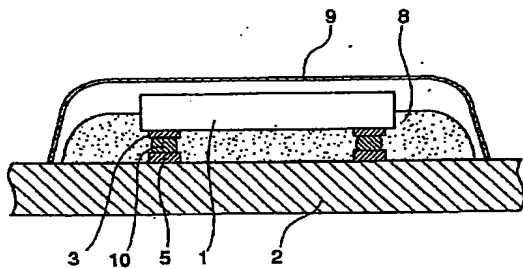
【図10】弾性体を外装キャップに圧着する他の例を示す図である

【図11】良熱伝導性の弾性体の構造例を示す図である

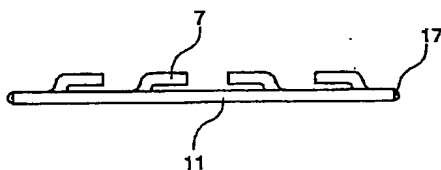
【符号の説明】

1	半導体チップ
2	回路基板
3	半導体チップ電極
5	基板電極
6	良熱伝導性の弾性体
7、12、13、14、15	突起体
8	樹脂層
9	外装キャップ
10	バンパ
11	金属板
16	爪
17	ばね
18	絞部
19	切抜部

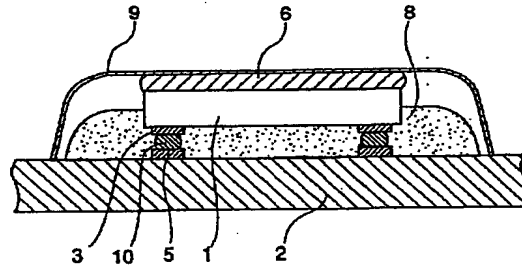
【図1】



【図9】

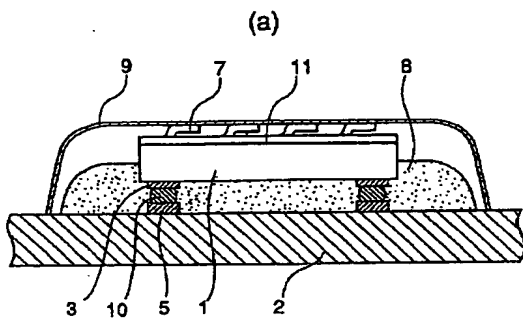


【図2】

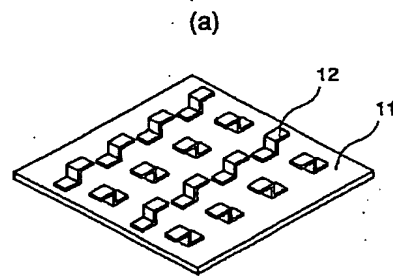




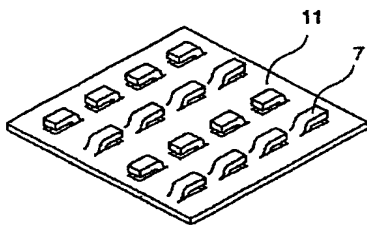
【図3】



【図4】



(b)



(b)



(c)

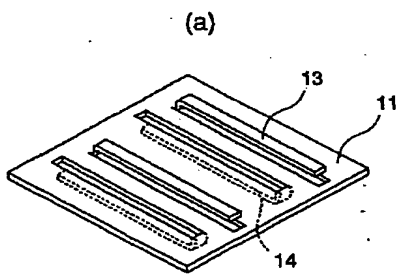


(d)

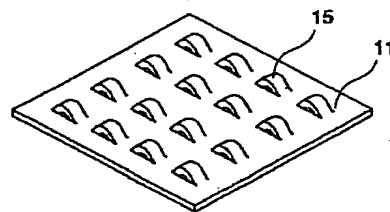


【図6】

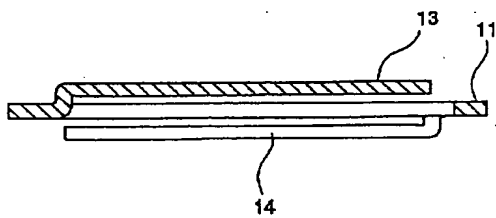
【図5】



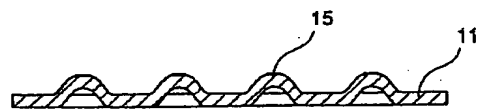
(a)



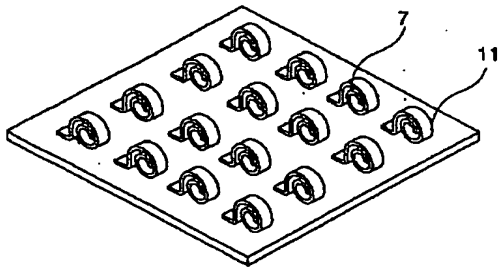
(b)



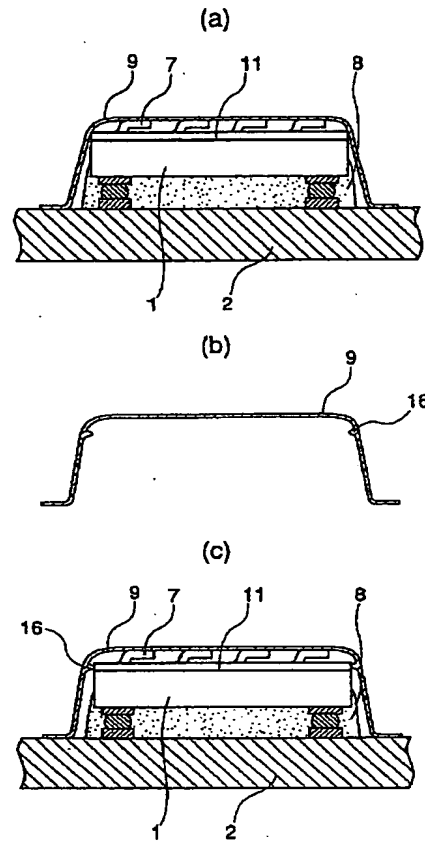
(b)



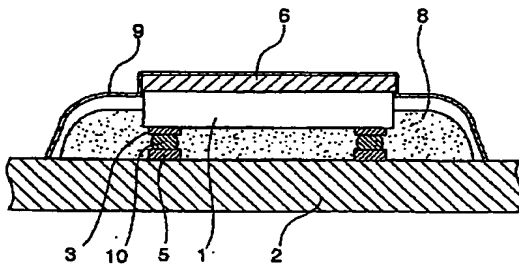
【図7】



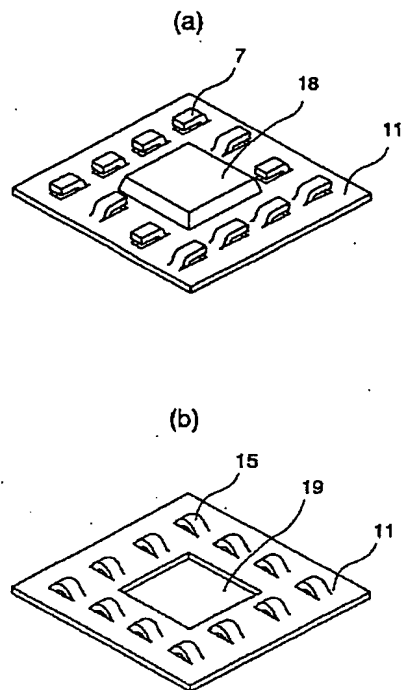
【図8】



【図10】



【図11】




---

フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

F I

H 0 1 L 23/36

(72)発明者 高木 良樹

千葉県我孫子市我孫子144-3-1213

(72)発明者 加藤 善久

東京都国分寺市西町5-19-8

(72)発明者 小槻 真次

神奈川県横浜市中区住吉町1丁目14番地

シーマ電子 株式会社内